

WATER SOFTENING DEVICE

Publication number: RU2166690
Publication date: 2001-05-10
Inventor: BOLDYREV V V; ROZHKOV S I
Applicant: VOENNYJ INZH TEKHN UNI
Classification:
- international: C02F5/02; F22B37/48; C02F5/00; F22B37/00; (IPC1-7):
F22B37/48; C02F5/02
- european:
Application number: RU20000100725 20000110
Priority number(s): RU20000100725 20000110

Report a data error here

Abstract of RU2166690

preparation of water for steam generators operating on water characterized by high bicarbonate calcium hardness. **SUBSTANCE:** device has a vertical tank with tapered bottom and with water inlet and outlet branch pipes, contact mass, for example, sand, and substance which causes separation of hardness salts from water. The substance is represented by steam. The device is provided additionally with recirculator introduced into the tank. Recirculator includes vertical tubes arranged coaxially one inside the other and steam nozzle positioned under them. Tubes and nozzle are placed on the same axis with the tank. Upper part of external tube is fitted with branch pipe for removal of carbonic acid and noncondensed steam and coupled to upper part of the tank by means of tube. In addition, the entire suspended contact mass of device is in recirculator space and in circulating motion. **EFFECT:** reduced expenditures for water softening. 1 dwg

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 166 690⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁷ F 22 В 37/48, С 02 F 5/02

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000100725/06, 10.01.2000

(24) Дата начала действия патента: 10.01.2000

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2001

(46) Дата публикации: 10.05.2001

(56) Ссылки: КЛЯЧКО В.А., АПЕЛЬЦИН И.Э.
Подготовка воды для промышленного и
городского водоснабжения. - М.:
Госстройиздат, 1962, с.486. SU 856998 А,
25.08.1981. SU 791643 А, 30.01.1980. SU
68761 А, 31.07.1947. FR 2446280 А,
12.09.1980. SU 88788 А, 15.03.1957.

(98) Адрес для переписки:
191185, Санкт-Петербург, ул. Захарьевская,
д.22, ВИТУ, бюро по изобретательству и
патентной работе

(71) Заявитель:
Военный инженерно-технический университет

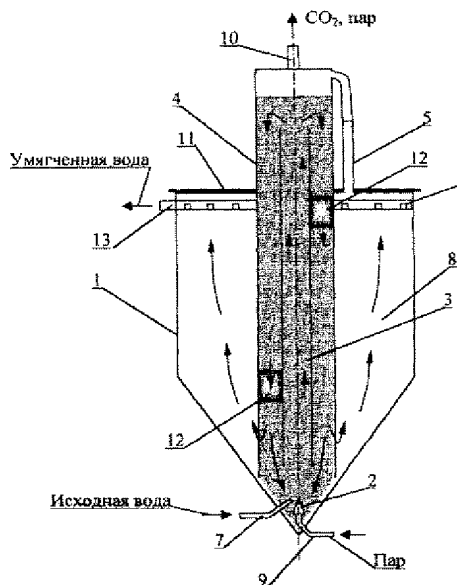
(72) Изобретатель: Болдырев В.В.,
Рожков С.И.

(73) Патентообладатель:
Военный инженерно-технический университет

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ

(57) Реферат:

Устройство предназначено для подготовки воды для парогенераторов, работающих на воде с высокой бикарбонатной кальциевой жесткостью. Устройство содержит вертикальную емкость с конусным дном и с патрубками входа и выхода воды, контактную массу, например песок, и вещество, вызывающее выделение солей жесткости из воды, при этом в качестве вещества, вызывающего выделение солей жесткости из воды, применяется пар, а устройство дополнительно оборудовано рециркулятором, введенным в емкость и включающим в себя соосно размещенные одна в другой вертикальные трубы и расположенное под ними паровое сопло. Трубы и сопло размещены на одной оси с емкостью, а верхняя часть наружной трубы оборудована патрубком для отвода углекислоты и несконденсировавшегося пара и соединена с верхней частью емкости трубой. Вся взвешенная контактная масса устройства находится в объеме рециркулятора в циркуляционном движении. Конструкция устройства обеспечивает снижение затрат на умягчение воды. 1 ил.



RU 2 166 690 C1

RU 2 166 690 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 166 690** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl. ⁷ **F 22 B 37/48, C 02 F 5/02**

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000100725/06, 10.01.2000

(24) Effective date for property rights: 10.01.2000

(43) Application published: 10.05.2001

(46) Date of publication: 10.05.2001

(98) Mail address:
191185, Sankt-Peterburg, ul. Zakhar'evskaja,
d.22, VITU, bjuro po izobretatel'stvu i
patentnoj rabote

(71) Applicant:
Voennyj inzhenerno-tehnicheskij universitet

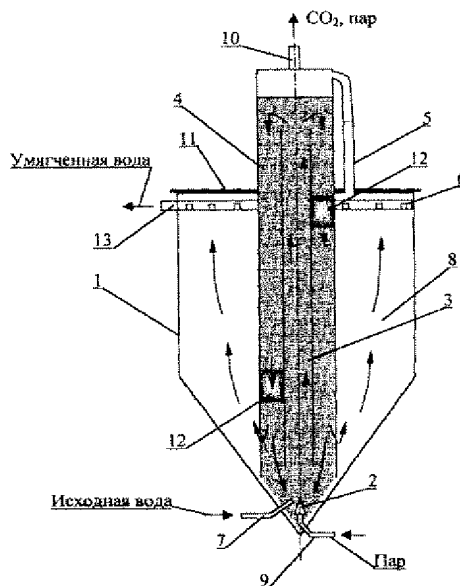
(72) Inventor: Boldyrev V.V.,
Rozhkov S.I.

(73) Proprietor:
Voennyj inzhenerno-tehnicheskij universitet

(54) WATER SOFTENING DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: preparation of water for steam generators operating on water characterized by high bicarbonate calcium hardness. SUBSTANCE: device has a vertical tank with tapered bottom and with water inlet and outlet branch pipes, contact mass, for example, sand, and substance which causes separation of hardness salts from water. The substance is represented by steam. The device is provided additionally with recirculator introduced into the tank. Recirculator includes vertical tubes arranged coaxially one inside the other and steam nozzle positioned under them. Tubes and nozzle are placed on the same axis with the tank. Upper part of external tube is fitted with branch pipe for removal of carbonic acid and noncondensed steam and coupled to upper part of the tank by means of tube. In addition, the entire suspended contact mass of device is in recirculator space and in circulating motion. EFFECT: reduced expenditures for water softening. 1 dwg



RU 2 166 690 C1

RU 2 166 690 C1

Изобретение относится к области водоподготовки для парогенераторов, работающих на воде с высокой бикарбонатной кальциевой жесткостью.

Известны устройства, позволяющие снизить величину бикарбонатной кальциевой жесткости питательной воды перед ее поступлением в парогенератор. К таким устройствам относятся термоумягчители, в которых в результате нагрева исходной воды соли жесткости переходят в нерастворимые соединения и выделяются в виде хлопьев в объеме обрабатываемой воды [1].

Недостатками известных устройств термического умягчения воды являются: быстрое зарастание накипными отложениями подводных пар сопел и поверхностей, на которых происходит нагрев обрабатываемой воды; неорганизованный отвод одного из продуктов реакции из зоны разложения бикарбоната кальция, а именно углекислого газа, что снижает эффективность процесса термического умягчения воды. Наиболее существенным недостатком термоумягчителей является образование в них осадка в виде взвешенных в воде хлопьев. Такой осадок имеет высокую влажность и требует значительных затрат на его утилизацию.

Наиболее близким решением к заявленному изобретению является устройство для умягчения воды, описанное в [2].

Устройство [2] содержит вертикальную емкость с конусным днищем и с патрубками входа и выхода воды, контактную массу (песок) и вещество (реагент), вызывающее выделение солей жесткости из воды, например, известь.

Контактная масса взвешивается в объеме устройства в восходящем потоке воды и, в результате взаимодействия реагента с солью жесткости (бикарбонатом кальция), на поверхности частиц контактной массы происходит интенсивная кристаллизация карбоната кальция. Постепенно вокруг каждой песчинки, являющейся центром кристаллизации, равномерно нарастает слой карбоната кальция, а отдельные песчинки превращаются в шарики правильной формы диаметром 1,5-2 мм.

Недостатком этого решения является использование реагентов, например, извести, что приводит к капитальным затратам на организацию реагентного хозяйства и к увеличению трудозатрат в связи с необходимостью эксплуатации этого хозяйства.

Задачей изобретения является снижение затрат на умягчение воды.

Предлагается в качестве вещества, вызывающего выделение солей жесткости из воды, применить пар, а устройство дополнительно оборудовать рециркулятором. При этом вся контактная масса, имеющаяся в устройстве, будет находиться в объеме рециркулятора и осуществлять там циркуляционное движение.

Рециркулятор включает в себя две размещенные одна в другой вертикальные трубы - внутреннюю и наружную - и паровое сопло, расположенное под этими трубами. Трубы и сопло размещены внутри вертикальной емкости. При этом вертикальная ось емкости, труб и сопла совпадает. Через патрубок в нижней части емкости к паровому

соплу подается умягчаемая вода. Умягчаемая вода смешивается с паром, поступающим также в нижнюю часть емкости через патрубок и сопло, и нагревается. При истечении пара из сопла осуществляется подсосывание контактной массы из конусной части емкости и исходной воды из подающего трубопровода. Образованная смесь нагретой воды и контактной массы транспортируется вверх по внутренней трубе. При выходе из внутренней трубы контактная масса и вода опускаются вниз по межтрубному пространству внутренней и наружной трубы, а углекислый газ вместе с образующимся при кипении паром поступает в верхнюю часть наружной трубы и отводится из устройства. Опустившаяся вниз контактная масса снова увлекается струей пара, вытекающей из сопла, и подается во внутреннюю трубу.

Таким образом, контактная масса в нижней части емкости находится в непрерывном циркуляционном движении, что с одной стороны предотвращает ее уплотнение, а с другой обеспечивает контакт исходной воды с частицами контактной массы. Частицы контактной массы, в качестве которой может выступать, например, песок, являются центрами кристаллизации карбоната кальция, выделяющегося из умягчаемой воды в результате ее нагрева. Значительно увеличенная площадь поверхности частиц контактной массы по отношению к площади внутренних поверхностей устройства, в котором происходит нагрев воды, предотвращает активное обрастание указанных поверхностей устройства продуктами термического распада солей жесткости, так как основная масса карбоната кальция выделяется на развитой поверхности частиц контактной массы.

Во внутренней трубе протекают процессы конденсации пара и нагрев воды, сопровождающийся выделением CO_2 .

С целью интенсификации процесса выделения CO_2 над поверхностью воды в наружной трубе поддерживается разрежение, необходимое для кипения воды при температуре 80-90°C.

Одновременно с отмеченными процессами имеет место движение воды в емкости через пространство между рециркулятором и корпусом устройства в направлении снизу вверх от нижней части наружной трубы к сборному трубопроводу. Затем умягченная вода удаляется из верхней части емкости по сборному трубопроводу через патрубок и используется в соответствии с технологической схемой водоподготовки парогенератора.

Пространство между рециркулятором и корпусом устройства играет роль отстойника и служит для предотвращения выноса частиц контактной массы за пределы устройства. Это пространство является отстойной частью устройства.

Дооборудование устройства рециркулятором и использование пара в качестве вещества, вызывающего выделение солей жесткости из воды, позволяет исключить капитальные затраты, связанные с организацией реагентного хозяйства, а также исключить трудозатраты на эксплуатацию этого хозяйства.

Новым в заявляемом изобретении является использование пара в качестве

вещества, вызывающего выделение солей жесткости из воды, в сочетании с циркуляцией контактной массы в зоне нагрева.

Сочетание нагрева воды и циркуляционного движения контактной массы в зоне нагрева нагревательного устройства не выявлено из существующего уровня техники, что позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения критерию "изобретательский уровень".

Введение рециркулятора в емкость позволяет существенно повысить технико-экономические показатели устройств для умягчения воды и возвращает термический метод умягчения воды в технологический процесс водоподготовки парогенераторов, так как ранее он не был рекомендован к практическому применению в основном из-за наличия поверхностей, которые активно обрастают продуктами термического распада солей жесткости.

Заявляемое изобретение поясняется чертежом, где показан продольный разрез заявляемого устройства.

Устройство содержит цилиндрическую емкость 1 с конусным днищем. К нижней части конусного днища емкости 1 присоединены патрубки 7 и 9, а к верхней части емкости - патрубок 13. В емкости 1 размещается рециркулятор. Вся контактная масса, составляющая взвешенный слой устройства, находится в циркуляционном движении в объеме рециркулятора. Рециркулятор включает в себя: паровое сопло 2, которое расположено в нижней части емкости 1 и присоединено к патрубку 9; внутреннюю трубу 3 и наружную трубу 4, которые соединены между собой пластинами 12. В верхней части наружной трубы 4 размещается патрубок 10. Наружная труба 4 крепится к крышке емкости 11. Крышка 11 в свою очередь присоединена к верхней части емкости 1. Верхняя часть емкости 1 и верхняя часть наружной трубы 4 соединены между собой через крышку 11 газоперепускной трубой 5. В верхней части емкости 1 под крышкой 11 находится кольцевой сборный трубопровод 6, который присоединяется к патрубку 13.

Через патрубок 9 и через сопло 2 в устройство подается пар. Через патрубок 7 к соплу 2 подается умягчаемая вода. Пар конденсируется в объеме умягчаемой воды и нагревает ее. В то же время, в результате движения струи пара, подсасывается

контактная масса. Образованная смесь нагретой воды и контактной массы транспортируется вверх по внутренней трубе 3. При выходе из трубы 3 контактная масса и вода двигаются вниз по пространству между внутренней и наружной трубой, а углекислый газ вместе с образующимся при кипении паром отводится из верхней части наружной трубы через патрубок 10. От нижней части центральной трубы 4 вода, через отстойную часть 8, движется к кольцевому сборному трубопроводу 6 и через патрубок 13 отводится из устройства, а контактная масса возвращается к соплу 2 и опять вовлекается в циркуляционное движение. Углекислый газ и пар, образующийся в отстойной части 8, отводятся по газоперепускной трубе 5 в верхнюю часть наружной трубы 4.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения критерию "промышленная применимость".

Источники информации

1. Кульский Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. Киев, Наукова Думка, 1986, с. 388.

2. Апелцин И.Э., Клячко В.А., Миркис И.Э., Павлов Г.Д. Подготовка воды для промышленного и городского водоснабжения. - М.: Госстройиздат, 1962, с. 486.

Формула изобретения:

Устройство для умягчения воды, содержащее вертикальную емкость с конусным днищем и с патрубками входа и выхода воды, контактную массу, например песок, и вещество, вызывающее выделение солей жесткости из воды, отличающееся тем, что в качестве вещества, вызывающего выделение солей жесткости из воды, применяется пар, а устройство дополнительно оборудовано рециркулятором, введенным в емкость и включающим в себя соосно размещенные одна в другой вертикальные трубы и расположенное под ними паровое сопло, при этом трубы и сопло размещены на одной оси с емкостью, а верхняя часть наружной трубы оборудована патрубком для отвода углекислоты и несконденсировавшегося пара и соединена с верхней частью емкости трубой, вся взвешенная контактная масса устройства находится в объеме рециркулятора в циркуляционном движении.